

نگاهی به رزمایش بزرگ پهپادی ارتش

آسمان در چنگ لشکر پهپادی ارتش



برواز پهپاد از زیر دریایی فاتح



پهپاد کمان ۲ مجهز به موشک الماس و بمب قائم آماده شروع مأموریت با پایگاه زیر زمینی



پهپاد عمود پرواز شناسایی روی عرشه شناور دریایی



برواز پهپاد کرار مجهز به بمب ۵۰۰ پوندی (۲۲۵ کیلوگرمی)



برواز پهپاد انهدامی برد بلند آرش



برواز پهپاد ضد رادار امید

گزارش یک محمدحسین لاهی

اگر امسال را سال جهش توان عملیاتی ارتش در زمینه پهپادی بنامیم، سخنی به گزاف نخواهد بود. ارتش سال ۱۴۰۱ را با نمایش ۵۰ فروند پهپاد در بیش از ۱۲ گونه مختلف در رژه روز ۲۹ فروردین آغاز کرد. در ادامه و در اوایل خرداد ماه رونمایی از یکی از پایگاه‌های زیر زمینی پهپادی ارتش با بیش از ۱۰۰ فروند پهپاد مختلف و آماده به رزم و نیز تعداد زیادی پهپاد ذخیره نشان از گسترش ابعاد عملیاتی پهپادهای شناسایی و رزمی در ارتش داشت. حدود دو ماه بعد و هم‌زمان با سفر جو بایدن، رئیس‌جمهور آمریکا به منطقه، ارتش از ناودسته پهپادبر خود متشکل از چندین شناور و زیر دریایی که مجهز به انواع پهپادهای شناسایی و رزمی هستند پرده برداری کرد. این ابتکار سبب افزایش شعاع عملیاتی پهپادهای نیروی دریایی ارتش شده است و دست بلند دیگری برای این نیرو و در حفظ منافع جمهوری اسلامی ایران در آب‌های آزاد قلمداد می‌شود. در شماره‌های ۶۴۷۰، ۶۵۰۵ و ۶۵۲۲ روزنامه جوان پیرامون رخدادهای فوق گزارش ارائه شده است.

اما در آخرین جلوه از گسترش توان پهپادی ارتش در هفته گذشته دومین رزمایش مشترک پهپادی نیروهای چهار گانه ارتش جمهوری اسلامی ایران در گستره بسیار وسیعی از کشور برگزار شد. اولین رزمایش از این نوع در دی ۱۳۹۹ برگزار شده بود که همراه با نمایش تعداد بسیاری زیادی از انواع پهپادهای عملیاتی و نیز نمایشگاهی از آخرین دستاوردهای نیروهای مختلف ارتش بود. در رزمایش امسال هم شاهد تنوع تسلیحاتی و نیز ارائه برخی نوآوری‌ها در این عرصه بودیم که در این گزارش به اختصار مرور می‌شود. رزمایش امسال با حضور ۱۵۰ فروند پهپاد از انواع شناسایی و مراقبتی، جنگ الکترونیک، ضد رادار و رزمی و انهدامی (انتحاری) برگزار شد که از مناطق شمالی کشور تا کویر مرکزی و نواحی شرقی و نیز شناورهای ارتش در آب‌های گرم خلیج فارس و سواحل مکران را شامل می‌شد. از نکات قابل ذکر در خصوص این رزمایش این است که چندین نوع از پهپادهای مورد استفاده در نیروهای مختلف ابتدائاً در جهاد خودکفایی یا سایر مراکز وابسته ارتش و بر اساس نیازهای موجود طراحی و سپس تولید انبوه آن به صنعت سپرده شده است.

شناسایی دشمن از دور و نزدیک
در بخش اول این رزمایش و به طور هماهنگ در نقاط مختلف کشور پهپادهای گوناگون از سبک تا سنگین شامل سبیر، صادق، پلیکان، ابابیل ۳، یزدان و مهاجر ۶ و کمان ۲۲ با پرواز از پایگاه‌های پهپادی ارتش جمهوری اسلامی ایران از نقاط مختلف کشور نسبت به شناسایی اهداف و همچنین مراقبت و پایش مناطق مورد نظر در مرزها و آب‌های بین‌المللی و ارسال اطلاعات به پایگاه‌های خود اقدام کردند. نکته قابل توجه در این زمینه این است که با توجه به گسترش توان پهپادی ارتش و انجم مأموریت‌های متنوع و متعدد پهپادی و لزوم هماهنگی این پروازها، شبکه فرماندهی و کنترل عملیات پهپادی ارتش ایجاد شد و عملیات‌های رزمایش در گستره جغرافیایی وسیع تحت نظارت و رهبری شبکه مذکور صورت پذیرفت. یکی از موارد قابل ذکر در این مورد، ورود پهپاد راهبردی کمان ۲۲ نیروی هوایی ارتش و نیز پهپاد ابابیل ۵ به چرخه عملیاتی است. کمان ۲۲ پس از آزمون‌های عملگردهای در سال گذشته و آزمایش‌های عملیاتی در ماه‌های گذشته به چرخه عملیاتی پیوست و نقش جنگ الکترونیک هواپایه را در این رزمایش به انجام رساند. سنجنگی این رزمایش تفاوت این رزمایش با موارد قبلی را در ارزیابی از طرفه عملکرد نیروها دانست، یعنی در حالی که عملکرد پهپادها در شناسایی و نفوذ به منطقه دشمن و عبور از سپرهای جنگ الکترونیک در حال بررسی است، از سوی مقابل هم

عملگردهای نیروها در مواجهه با پهپادهای مهم است و در معرض ارزیابی قرار دارد. این امر سبب موشک‌ها و البته دشوار شدن طرح رزمایش می‌شود. انتقال تجربیات نیروهای متخصص به نیروهای جوان خصوصاً در زمینه تصمیم‌گیری در شرایط حساس نبرد هم از اهداف این رزمایش دوروزه بود. **حمله به دشمن با تسلیحات پیشرفته**
در بخش بعدی رزمایش و پس از پروازهای شناسایی و ایجاد اشراف بر مناطق آلوده به دشمن و تأیید هماهنگی کامل شبکه فرماندهی فاز رزمی رزمایش پهپادی مشترک ارتش آغاز شد. این مرحله از رزمایش را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: اول مهاجم به مواضع استقرار دشمن با پهپادهای مسلح و دوم حمله به اهداف با پهپادهای انهدامی (انتحاری) که از زمین و دریا به پرواز درآمدند. در بخش تهاجم با سلاح، پهپادهای کمان ۱۲ و کرار از نیروی هوایی ارتش و مهاجر ۶ نیروی زمینی با بمب‌های نقطه‌زن هوشمند قائم، موشک پیشرفته الماس و همچنین بمب‌های سقوط آزاد ۵۰۰ پوندی MK-82 به اهداف خود حمله کردند. از نکات قابل ذکر در این مورد دقت برتاب و اصابت بسیار مناسب بمب‌های غیرهدایت‌شونده توسط کرار و نیز حمل ترکیبی بمب قائم و موشک الماس توسط پهپادهای کمان و مهاجر بود. موشک الماس با توجه به مجهز بودن به موتور، برای انهدام اهداف متحرک مناسب بوده و بمب قائم که البته تنوع بالایی هم دارد برای انهدام اهداف ثابت مناسب‌تر است. همچنین کمان ۱۲ در

این رزمایش به طور هم‌زمان به دو نوع از بمب‌های قائم هم تجهیز شد. برد برخی از انواع این بمب‌ها با راهی از ارتفاع مناسب به ۲۰ کیلومتر می‌رسد که برد بسیار مناسبی برای در خارج ماندن پهپاد از شعاع عمل پدافندهای کوتاه‌برد زمین‌پایه است. این بمب‌ها و موشک الماس قابلیت اصابت دقیق و نقطه‌ای به یگان‌های زرهی، ادوات مخابراتی و رله ارتباطی، تجهیزات پدافند هوایی و نقاط استقرار دشمن را برای گرفتن حداکثر تلفات از آنها دارند. استفاده از این مهمات نقطه‌زن موجب تحقق راهبرد «یک تیر- یک هدف» در عملیات‌های پهپادی ارتش و سپاه شده است. **مهاجر و امید» دست در دست هم**
یکی از رخدادهای این رزمایش حمله به رادارهای دشمن توسط پهپاد جدید امید بود. این پهپاد با طراحی ویژه و پیشرفته خود در نقش یک پهپاد انهدامی از جمله در عملیات ضد رادار به کار می‌رود، اما اطلاعات فعالیت‌های راداری دشمن توسط پهپاد ابابیل ۴ برای امید تأمین شده و از طریق خط داده امن به آن منتقل شد. پهپاد امید با توجه به مداومت پروازی چندین ساعته خود در نقش پهپاد انهدامی پرسوزن حمله آن به تعداد مناسب توسط کامیون‌ها وجود داشته باشد. **تهاجم به دشمن با توان پهپادی دریا پایه**
همانطور که اشاره شد مدت زیادی از عملیاتی شدن ناودسته پهپادبر نیروی دریایی راهبردی ارتش نمی‌گذرد، اما این گروه رزمی با شرکت

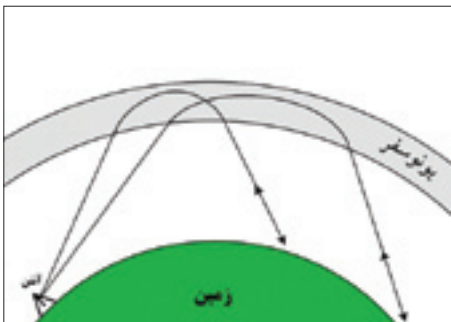
در رزمایش مشترک پهپادی با به پرواز در آوردن پهپادهای باور ۵ و ژوبین و نیز پهپاد برد بلند آرش اقدام به انهدام اهداف در ساحل و دریا کرد. از نکات قابل ذکر در این مورد، به پرواز در آوردن پهپادهای مختلف از زیر دریایی فاتح بود. در رونمایی از ناودسته پهپادبر، زیر دریایی طارک از رده کیلو (Kilo) برای پرواز و هدایت هم‌زمان چند پهپاد مورد استفاده قرار گرفته بود. در این رزمایش کار شناسایی محیطی با پرواز پهپادهای عمود پرواز از جمله پلیکان از عرشه شناورهای دریایی صورت پذیرفت. **هوش مصنوعی و پرواز جمعی**
یکی از رخدادهای مهم در رزمایش مشترک پهپادی ارتش استفاده از هوش مصنوعی برای پرواز جمعی پهپادها بوده است. ارتش از چند سال پیش به حوزه پروازهای جمعی پهپادی ورود کرده بود. این نوع حمله سبب می‌شود امکان اشباع پدافند دشمن بیشتر و نیز کار هدایت دسته مهاجم به سمت هدف در یک مأموریت نقوذی ساده‌تر شود، اما استفاده از هوش مصنوعی برای کنترل بهتر این شیوه عملیات هم از جمله اقداماتی است که به مجموعه قابلیت‌های یگان‌های پهپادی ارتش اضافه شده است. به این ترتیب در شرایط سخت نبرد واقعی که گاستن هر چه بیشتر از حجم کاری نیروها و نیز خطاهای ممکن الوقوع مدنظر فرماندهان است، هوش مصنوعی به کمک شبکه کنترل و فرماندهی برای راهبری حجم بالای پروازهای پهپادی خواهد آمد.

مروری بر رادارهای ساخت ایران (قسمت ششم)

نگاه رزمندگان پدافند به فراتر از افق با سپهر، کیهان و خلیج فارس

تعریف می‌شوند. کاربرد غیرنظامی این رادارها در امسوری از جمله اقیانوس شناسی و کنترل ترافیک دریایی و کاربرد نظامی آنها در بخش هشدار اولیه سامانه‌های دفاع موشکی بالستیک و کروز خاصی از این نوع رادارها برای فواصل زیر ۵۰۰ کیلومتر مناسب نیستند و سابقه چندانی از آنها در این فاصله به چشم نمی‌خورد. رادارهای فرافق نگر معمولاً به لحاظ سخت‌افزاری پیچیدگی کمتری نسبت به رادارهای فرکانس بالاتر دارند اما به لحاظ نرم‌افزاری و پردازش بسیار پیچیده هستند. دقت اندازه‌گیری این رادارها به واسطه طول موج کاری، به اندازه رادارهای دیگر نیست و استفاده از آنها تنها در بخش هشدار اولیه مطرح است. بیشتر این رادارها قابلیت حمل و نقل پایینی دارند و معمولاً به صورت ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرند. کیهان از رادار افق نگر استفاده می‌کند، در واقع قادر است تحرکات کشورهای منطقه پیرامون خود را روی خاک آنها مورد پایش لحظه‌ای قرار دهد.

فرافق نگرهای ایرانی
نمونه‌هایی از این نوع رادارها در کشورمان در حدود یک دهه اخیر ساخته شده است که معمولاً از آن نام «رادارهای کیهانی» یاد می‌شود. طبق مصاحبه‌های فرماندهان نیروهای مسلح این رادارها در چند برد مختلف ساخته شده‌اند که دوربردترین نوع آنها با نام «سپهر» حدود ۳ هزار کیلومتر را پوشش می‌دهد. انواع این رادارها در نقاط مختلف کشور بر اساس مکان‌یابی و طرح‌های عملیاتی نصب و به شبکه یکپارچه پدافند هوایی کشور متصل شده‌اند. همچنین اعلام شده با استفاده ترکیبی از این رادار و سامانه‌های دیگر دقت مکان‌یابی اهداف به میزان بسیار بالایی بهبود یافته است، در نتیجه ردگیری اهداف نیز تحقق می‌یابد. با استفاده کشور از چنین سامانه‌ای امکان به کارگیری اصل فلاگگیری در تهاجم احتمالی به کشورمان به میزان بسیار زیادی کاهش می‌یابد و برخاستن دسته‌های هواپیماهای جنگنده از فرودگاه‌ها یا ناو هواپیمابر، شلیک موشک‌های کروز و پرواز هواپیماهای بمبافکن قابل ردگیری خواهد بود، به خصوص این نکته را باید در نظر داشت که بیشترین برد موشک‌های کروز دشمن کمتر از برد رادار سپهر است و با توجه به سرعت این موشک‌ها فرصتی برای تصمیم‌گیری و حتی نقل و انتقال برخی سامانه‌های پدافندی به دست می‌دهد. همچنین باید توجه داشت در بخش کشف زود هنگام تهدیدات هوایی (و نه ردگیری دقیق برای هدایت آتش) رادارهای فرافق نگر می‌توانند



عملگر رادارهای ماورای افق

تا حدودی نبود رادارهای هواپایه هشدار زود هنگام (آوآکس) در کشور را پر کنند.

کیهان
رادار کیهان یک رادار دوبعدی از نوع فرافق نگر است که به گفته مسئولان دفاعی کشور قابلیت کشف فاصله، زاویه سمتی و سرعت شعاعی اهداف را دارد و آشکار سازی و ردگیری اهداف هوایی در ارتفاعات مختلف شامل هواپیماهای متعارف، پنهانکار، ریز پرنده‌ها و موشک‌های کروز از دیگر توانمندی‌های آن است. در واقع این رادار راهکنشی (تاکتیکی) برای کشف تعداد بالایی هدف و رویایی با حملات پرحجم دشمن طراحی شده است. در حالی که رادار کیهان به عنوان یک رادار برد بلند با فرکانس‌های ترکیبی عمل می‌کند، راداری متحرک است. در واقع این رادار برای جبران نقص ثابت بودن رادارهای فرافق نگر اصلی کشور و البته برای پوشش ردهای کمتر ساخته شده است. برای مقایسه رادارهای دوربرد سپهر و نیز شهاب و ثامن که ماینبرد محسوب می‌شوند، از نوع ثابت هستند. بنا بر اطلاعات منتشر شده متحرک شدن رادارهای عمل کننده در محدوده فرکانسی HF در دنیا بی نظیر بوده و رادار کیهان اولین نمونه از این رادارهاست که قابلیت تحرک دارد و نمونه خارجی ندارد. آنتن‌های این رادار که در حالت کاری به صورت شعاعی قرار می‌گیرند، برای حرکت، در پشت کامیون حامل جمع می‌شوند. از دیگر دستاوردها و فناوری‌هایی که با طراحی و ساخت رادار کیهان



رادار کیهان

حاصل شده است، فناوری طراحی آنتن‌های آرایه‌ای باند پهن، طراحی و ساخت فرستنده‌های توان بالا و حالت جامد با پهنای باند وسیع، طراحی و ساخت گیرنده‌های آرایه‌ای با گستره دینامیکی بسیار بالا و مقاوم در برابر تداخل، پردازنده‌های آرایه‌ای سرعت بالا برای دقت‌های بسیار بالا، بهینه‌سازی الگوریتم‌های پردازشی مختلف برای تحلیل شرایط کاری موجود، ایجاد قابلیت‌های شبکه‌ای برای کاهش مشکلات نگهداری سامانه‌ها و ایجاد قابلیت اجرای عملیات تحت شبکه و کنترل از راه دور است. **نذیر و خلیج فارس**
سامانه راداری نذیر که برای اولین بار در شهریور ۱۳۹۴ معرفی و عملیاتی شدن آن در آستانه روز پدافند هوایی در شهریور ۱۳۹۵ اعلام شد، راداری پیشرفته با برد بیش از ۸۰۰ کیلومتر با قابلیت کشف اهداف تا ارتفاع بیش از ۳۰۰ کیلومتر است. به دلیل ویژگی‌های خاص این رادار، نذیر توانایی کشف انواع اهداف با سطح مقطع راداری پایین مانند پهپادهای مهاجم و موشک‌های کروز آمریکایی را دارد. از تصاویر منتشر شده به نظر می‌رسد نذیر دارای ساختار ویژه‌ای در آنتن‌های خود بوده و روی ارتفاعات کشور مستقر شده است. طبق اعلام رسانه‌ها این رادار در منطقه طیس در شرق کشور مستقر شده است. ویژگی مهم دیگر رادار نذیر، توانایی کشف و ردیابی موشک‌های



رادار خلیج فارس

بالستیک است. همچنین نذیر توانایی بالایی در تفکیک اهداف دارد و در برابر موشک‌های ضد رادار نیز مقاوم است. نمونه بعدی از نذیر با نام خلیج فارس در فروردین ۱۳۹۹ با حضور فرمانده کل ارتش رسماً رونمایی شد. این رادار در جنوب کشور و حوالی بندر عباس نصب شده است و پوشش گسترده‌ای روی کشورهای جنوبی حاشیه خلیج فارس تا نواحی شمالی اقیانوس هند دارد. طراحی و ساخت رادارهای فرافق نگر آن هم در بازه زمانی کوتاهی در سال‌های پس از مستقل شدن نیروی پدافند هوایی و تشکیل قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیا نشان از توان بالای متخصصان کشور در مزشکنی و تحریم‌پذیری دارد. کار علمی و فنی بزرگ این رزمندگان گمنام سبب شده است ایران اسلامی صاحب یکی از خاص‌ترین انواع سامانه‌های راداری در دنیا آن هم به طور بومی باشد.